

Bananas apresentadas em dedos e buquês: qualidade e preferência do consumidor

Ariane Castricini⁽¹⁾,
Polyanna Mara de Oliveira⁽²⁾,
Maristella Martineli⁽³⁾,
Rosires Deliza⁽⁴⁾ e
Maria Geralda Vilela Rodrigues⁽⁵⁾

Data de submissão: 14/12/2018. Data de aprovação: 22/2/2019.

Resumo — No Brasil é comum a comercialização de bananas em penca, contribuindo com as perdas pós-colheita. No entanto, buquês reduzidos e dedos individuais podem ser alternativos, desde que a qualidade e a aceitação pelo consumidor não sejam comprometidas. Objetivou-se avaliar a influência da forma de apresentação (dedos e buquês) e do genótipo de banana (BRS Princesa e Grande Naine) na qualidade dos frutos e na preferência do consumidor. A qualidade de bananas Grande Naine e BRS Princesa foi avaliada durante dez dias após a colheita (dac). As três formas de apresentação, no ponto de colheita, dedos, buquê de três (b3) ou seis frutos (b6) e a aparência dos genótipos apresentados em penca, foram avaliadas por 110 consumidores de banana em relação à aceitação e à intenção de compra. Bananas BRS Princesa e Grande Naine apresentadas em b6 tiveram menor atividade respiratória a partir do sexto e do quarto dia após a colheita, respectivamente. A mesma apresentação proporcionou menor perda de massa fresca para BRS Princesa, e Grande Naine aumentou independente da forma de apresentação. Os consumidores gostaram da aparência de bananas Grande Naine e BRS Princesa em penca, indicando que comprariam tais frutos. Para os frutos pequenos, como de BRS Princesa os consumidores declararam maior intenção de compra para as formas b3 e b6. Entretanto, os consumidores comprariam bananas maiores, como são as Grande Naine, independente da forma de apresentação. A qualidade e os aspectos sensoriais são distintos em função da forma de apresentação da banana Grande Naine e BRS Princesa.

Palavras-chave: Análise sensorial. Formas de apresentação. *Musa* sp. Pós-colheita. Qualidade.

Bananas presented in fingers and bouquets: quality and consumer preference

¹ Doutora em Fitotecnia/ Fisiologia da Produção (Fisiologia Pós-Colheita) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Pós-Doutora no Laboratório de Pesquisas em Agroquímica do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. É Técnica de Nível Superior III - Pesquisadora na área de Fisiologia Pós-Colheita, na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG Norte, Campo Experimental do Gorutuba. *castriciniariane08@gmail.com

² Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras. É Técnica de Nível Superior III - Pesquisadora na área de Irrigação e Drenagem e Chefe Técnico da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). *polyanna.mara@epamig.br

³ Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). É professora de Educação Superior do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Campus Janaúba. *maristellamartineli@yahoo.com.br

⁴ Doutora em Food Science - University of Reading - Inglaterra, com trabalho experimental desenvolvido no Institute of Food Research (IFR - Reading) e Pós-Doutora em Análise Sensorial e Estudos do Consumidor no INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), UMR CSGA (Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation), Dijon/França pelo programa Embrapa Labex. É pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos e docente permanente do PPGCTA da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e do PPGCAL da Universidade Federal do Rio de Janeiro. *rosires.deliza@embrapa.br

⁵ Doutora em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006). É Técnica de Nível Superior III - Pesquisadora na área de Fruticultura, na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, atuando na Epamig Norte. *magevr@epamig.br

Abstract – In Brazil, the commercialization of bananas in bunch is common, contributing to post-harvest losses. However, reduced bouquet and individual fingers can be alternatives, as long as quality and consumer acceptance are not compromised. The aim of this study was to evaluate the influence of banana presentation form (fingers and bouquets) and banana genotype (BRS Princesa and Grande Naine) on fruit quality and consumer preference. The quality of Grande Naine and BRS Princesa bananas was evaluated for ten days after harvest (dah). The three forms of presentation at the harvesting point: fingers, bouquets of three (b3) or six fruits (b6) and the appearance of genotypes presented in bunches, were evaluated by 110 banana consumers in relation to acceptance and purchase intention. BRS Princesa and Grande Naine bananas presented in b6 had lower respiratory activity from the sixth and the fourth day after harvest, respectively. The same presentation provided lower fwl for BRS Princesa, and Grande Naine increased regardless of the presentation form. Consumers liked the appearance of Grande Naine and BRS Princesa bananas in bunch, indicating that they would buy such fruits. For small fruits, like BRS Princesa consumers stated having a higher purchase intention for forms b3 and b6. However, consumers would buy larger bananas, such as the Grande Naine regardless of the presentation form. The quality and the sensorial aspects are different according to the presentation form of the banana Grande Naine and BRS Princesa.

Keywords: Sensory analysis. Presentation forms. Musa sp. Post-harvest. Quality.

Introdução

O Estado de Minas Gerais é o terceiro maior produtor de banana, sendo a região Norte responsável por 44,75% da produção, cultivados em 16.032 ha (IBGE, 2018). A atividade gera 43 mil empregos, dos quais 11 mil são diretos e 32 mil indiretos, evidenciando a importância socioeconômica da atividade. A predominância de cultivo é de Prata-Anã irrigada; no entanto, cultivos e pesquisas com os genótipos Grande Naine e BRS Princesa, que também são comercializados, vem sendo desenvolvidos na região.

A Grande Naine (AAA) é cultivar do tipo Cavendish, mutante da Nanica, com frutos de peso médio de 141,4 g e 21,2 cm e 3,3 cm de comprimento e diâmetro, respectivamente (BORGES *et al.*, 2011). A BRS Princesa (AAAB), embora não seja derivada diretamente da cultivar Maçã, é originária de variedade do subgrupo Maçã (Yangambi nº 2) e possui características comuns que lhe permitem ser considerada como "tipo Maçã" (BORGES *et al.*, 2011). Segundo os autores, os frutos apresentaram peso médio de 63,3 g e 12,7 cm, 2,7 cm de comprimento e diâmetro, respectivamente.

O amadurecimento da banana é influenciado pelo aumento da atividade respiratória e produção de etileno, que levam às transformações químicas e físicas nos frutos, tornando-os próprios para o consumo. De acordo com Francilino *et al.* (2014) e Pinheiro *et al.* (2011), a exigência por frutas de qualidade aumenta a cada ano. Dessa forma, estudar o comportamento do consumidor no momento da compra, investigando os *motivos* que o levam a escolher um determinado produto, torna-se cada vez mais importante.

Segundo Oliveira *et al.* (2014), os atributos de aparência e amadurecimento de banana são os mais observados na escolha ou compra dos frutos, com um consumo diário, e a disposição dos consumidores em pagar um valor mais elevado por uma banana de melhor qualidade. Em relação ao hábito dos consumidores, Castricini *et al.* (2015) relataram maior preferência e maior intenção de compra dos consumidores pelos genótipos de banana Prata-Anã e BRS Platina. Os autores observaram, ainda, que a maioria dos consumidores compraria Prata-Anã em buquê e BRS Platina e Fhia-18 em penca ratificando a importância da forma de apresentação na escolha do produto.

O procedimento de corte para redução das pencas em buquês ou dedos pode acelerar o amadurecimento dos frutos e consequentemente reduzir o tempo de conservação pós-colheita.

Respostas físicas e fisiológicas ao dano mecânico, tais como alterações na cor e no sabor, aceleração do amadurecimento, aumento na perda de peso e maior atividade enzimática podem ser observadas em banana (CHITARRA & CHITARRA, 2005; MAIA *et al.*, 2011), e sua sensibilidade ao dano varia de acordo com a cultivar e a temperatura de armazenamento (SARMENTO *et al.*, 2015).

Neste sentido, objetivou-se avaliar a influência da forma de apresentação (dedos e buquês) e do genótipo de banana (BRS Princesa e Grande Naine) na qualidade dos frutos e na preferência do consumidor.

Material e Métodos

Bananas BRS Princesa (AAAB) e Grande Naine (AAA) foram produzidas em 2016 sob irrigação no Campo Experimental do Gorutuba (CEGR), pertencente à Epamig e localizado no perímetro irrigado do Gorutuba, município de Nova Porteirinha – MG. Utilizou-se o espaçamento 2,5 m x 2,0 m, ocupando uma área de 0,1 ha. A latitude local é 15° 47' 29" S, longitude de 43° 17' 88" W, com altitude média de 500 m, precipitação pluvial média anual de 800 mm, e o clima, baseado na classificação internacional de Köppen, do tipo Aw (tropical de savana). O clima local é monitorado pela estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, localizada no mesmo município do estudo.

Os frutos foram colhidos em janeiro de 2017, no ponto de maturidade comercial: frutos com máximo crescimento, ainda ligeiramente quinados, e com casca totalmente verde, ou seja, no estágio dois da escala de Loesecke, utilizada pelas Normas de Classificação da Ceagesp (PBMH & PIF, 2006). Bananas Grande Naine são naturalmente mais pesadas e maiores que BRS Princesa e, para fins de caracterização, os frutos deste estudo apresentavam em média 167,36 g, 21,90 cm de comprimento e 39,98 mm de diâmetro e 106,62 g, 15,68 cm de comprimento e 37,70 mm de diâmetro, respectivamente.

No campo foram marcadas quatro plantas na parcela útil, e em cada respectivo cacho eram retiradas as pencas cujos frutos constituíram cada repetição composta de 12 unidades, para cada tratamento.

Após a colheita, as pencas foram divididas para a apresentação dos frutos em três diferentes formas: dedos individuais, buquês de três frutos (b3) e em buquês de seis frutos (b6), as quais constituíram os tratamentos deste estudo. A separação dos frutos para os distintos tratamentos foi feita com corte por faca metálica. A qualidade dos frutos não climatizados foi avaliada pela atividade respiratória, evolução da coloração da casca e a perda de massa fresca, durante 10 dias, diariamente. A firmeza e o teor de sólidos solúveis foram aferidos no último dia (décimo dia) de avaliação. Durante o período experimental, os frutos foram mantidos em temperatura ambiente (média de $26,7 \pm 1^\circ \text{C}$).

A determinação da atividade respiratória foi feita por titulação, de acordo com metodologia adaptada por Deliza *et al.* (2008); assim, os frutos em dedos, em buquês de três unidades e em buquês de seis unidades foram acondicionados em caixas plásticas tampadas, com capacidade de 8L. Ao lado dos frutos, foi adicionado um becker contendo 5ml de NaOH 0,5N, cuja função era fixar o CO_2 desprendido pelo processo de respiração. Os resultados foram expressos em $\text{mg CO}_2 \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. A coloração da casca foi determinada por colorímetro Minolta, modelo Chroma meter CR 400, sistema L C H (luminosidade, croma e ângulo hue, respectivamente); a luminosidade (L^*) indica o brilho da cor, o croma (C^*) determina a intensidade da cor, e o ângulo hue ($^\circ \text{hue}$) indica a cor. As leituras foram realizadas em três diferentes pontos na região equatorial dos frutos.

A perda de massa fresca foi determinada em balança digital, onde todos os dias os frutos eram pesados e o cálculo da perda em cada dia foi feito em relação à massa inicial dos frutos, expresso em porcentagem. A firmeza foi medida na região mediana da fruta com casca, com penetrômetro digital de bancada, adaptado com ponteira plana de 8 mm. Os valores foram

expressos em N, e o teor de sólidos solúveis, expresso em °Brix foi determinado com refratômetro digital, em amostras de polpa pura, sem adição de água e maceradas.

A preferência pelos frutos apresentados nas diferentes formas foi determinada por 110 consumidores de banana de ambos os sexos (51% mulheres), com idade entre 18 e 66 anos. Os participantes avaliaram em relação à aparência dos diferentes genótipos (BRS Princesa ou Grande Naine) e à forma de apresentação (dedos, buquê e penca), constituindo duas etapas de estudo. A primeira etapa foi de avaliação entre genótipos, na qual os frutos foram apresentados em pencas com oito unidades, e foi solicitado que avaliassem visualmente a aceitação e a intenção de compra. Na segunda etapa, as mesmas avaliações (aceitação e intenção de compra) foram realizadas considerando as bananas dos dois genótipos apresentados em dedos individuais, buquê de três frutos (b3) e em buquê de seis frutos (b6). Ambas as etapas de avaliação (entre os genótipos e quanto às formas de apresentação) foram realizadas no mesmo dia, e todos os frutos estavam no ponto de maturidade comercial (ponto de colheita).

A aceitação foi avaliada por meio de fichas com escala hedônica estruturada de 9 pontos variando de 1: desgostei extremamente a 9: gostei extremamente. A intenção de compra foi avaliada na mesma ficha, com as opções: “compraria” e “não compraria”. As amostras foram apresentadas monadicamente em bandejas individuais codificadas com números de três dígitos.

Os dados das variáveis relacionadas à qualidade de cada genótipo foram analisados por análise de variância, considerando tratamentos (forma de apresentação) e dias após a colheita como causas de variação. As quatro repetições foram compostas por frutos das segunda, terceira, quarta e quinta pencas, respectivamente. Antes da análise de variância, procedeu-se ao teste de Lilliefors, para verificar a distribuição normal dos erros. Para as variáveis com respostas significativas aos tratamentos, procedeu-se ao teste Tukey a 5% de significância ou análise de regressão, quando necessário. Foi utilizado o software Saeg 9.1 (2007) para realização das análises estatísticas. Os dados referentes à aceitação foram submetidos à análise de variância e teste Tukey para checar diferença entre as médias e também pelo Mapa Interno da Preferência – MIP (GREENHOFF; MACFIE, 1994) para considerar as diferenças individuais dos consumidores, utilizando-se o software XLSTAT. Para a intenção de compra, as respostas foram tabuladas e apresentadas em termos de porcentagem.

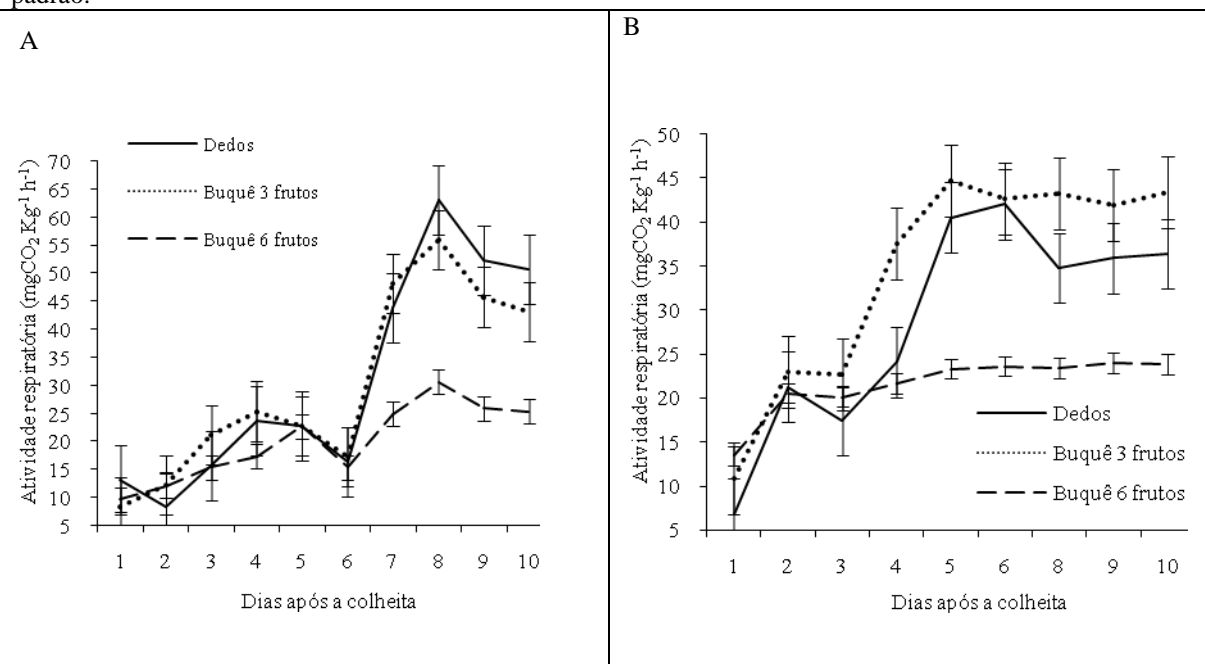
Resultados e Discussão

Os dados referentes ao amadurecimento de bananas BRS Princesa e Grand Naine apresentaram distribuição normal, segundo o teste Lilliefors. A interação entre as formas de apresentação e os dias após a colheita foi significativa para atividade respiratória de ambos os genótipos e para perda de massa fresca de BRS Princesa. Porém, a perda de massa fresca de Grande Naine variou em função dos dias após a colheita. Os parâmetros da cor da casca variaram em função dos efeitos isolados de formas de apresentação e dias de avaliação. As formas de apresentação influenciaram o teor de sólidos solúveis da BRS Princesa e a firmeza da Grande Naine. A firmeza da polpa de BRS Princesa e o teor de sólidos solúveis de Grande Naine não foram influenciados pelos tratamentos, sendo os valores médios de 10,8 N e de 20,3° Brix, respectivamente.

Bananas BRS Princesa, nas diferentes formas de apresentação, tiveram aumento da atividade respiratória durante os dias após a colheita; entretanto, maior amplitude ocorreu para buquê de três unidades e em dedos individuais a partir do sexto dia (Figura 1A), com pico de máxima respiração no oitavo dia após a colheita. A disposição em buquê de seis frutos foi aquela que proporcionou menor atividade respiratória durante os dias após a colheita, mas somente a partir do sexto dia após a colheita foi estatisticamente diferente em relação às demais formas de apresentação. Após o oitavo dia, maior atividade respiratória permaneceu

em frutos apresentados em dedos, mas estatisticamente igual àquela em buquê de três unidades. A banana é um fruto climatérico, logo o aumento da atividade respiratória e da produção de etileno endógeno levam ao amadurecimento e suas modificações, tornando o fruto apto ao consumo. De acordo com Israeli e Lahav (2017), os processos de maturação da banana incluem desverdecimento, com a degradação da clorofila e o amarelecimento, conversão do amido em açúcares com consequente aumento no teor de sólidos solúveis e acidez titulável, movimento de água da casca para a polpa, aumento na relação polpa/casca (ratio) e amolecimento da polpa.

Figura 1 — Médias da atividade respiratória de bananas BRS Princesa (A) e Grande Naine (B) apresentadas em dedos, buquê de três e seis frutos, durante o amadurecimento. As barras sobre as médias indicam os desvios-padrão.



Fonte: Os autores (2018)

A manutenção da atividade respiratória baixa e o deslocamento do pico climatérico são eventos importantes para se conseguir transporte por longos períodos e/ou ampliar o tempo de comercialização, sem, no entanto, prejuízo à qualidade dos frutos.

A evolução da atividade respiratória de bananas Grande Naine durante o amadurecimento está apresentada na Figura 1B. Frutos apresentados em dedos e em buquê de três unidades tiveram máxima atividade em torno do quinto dia após a colheita. Entretanto, frutos apresentados em dedos tiveram maior atividade respiratória a partir do sexto dia, indicando que o destacamento dos frutos da almofada pode proporcionar estresse fisiológico, com consequente desencadeamento do amadurecimento. Menor atividade respiratória ocorreu nos frutos apresentados em buquê de seis unidades, que não apresentou elevação acentuada em comparação aos frutos das demais formas de apresentação. Neste tratamento, observa-se pequena elevação entre o primeiro e o segundo dia após a colheita, sendo mantida a atividade respiratória praticamente constante, até o último dia de avaliação. No último dia após a colheita, os valores da taxa respiratória foram de 81,26%, 74,95% e 56,30% mais elevados que no primeiro dia após a colheita, para frutos apresentados em dedos, buquê de três unidades e buquê de seis unidades, respectivamente.

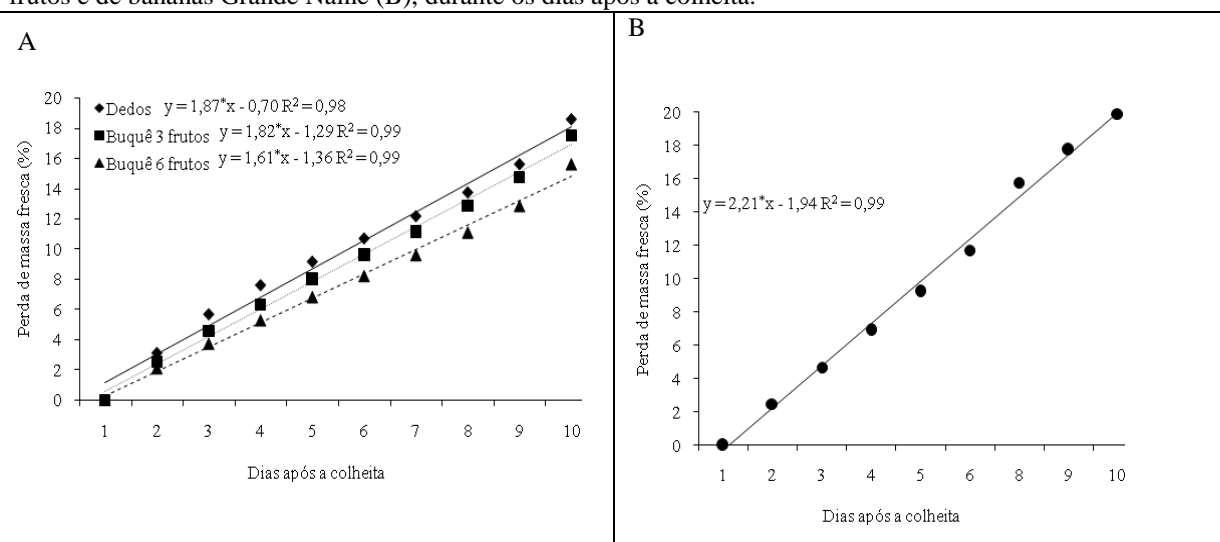
O dano mecânico causado pelo destacamento dos frutos da almofada ou pelo corte para a redução do número de frutos no buquê pode ter promovido o aumento da atividade respiratória, em bananas BRS Princesa e Grande Naine, fato que pode inviabilizar o transporte

destes frutos para mercados distantes. Em frutos climatéricos como a banana, o aumento da atividade respiratória acelera o amadurecimento. Segundo Sarmiento *et al.* (2015), conhecimentos sobre o efeito de danos mecânicos nos frutos possibilitam tomada de decisão quanto às intervenções durante o manuseio, podendo minimizar uma série de danos acometidos nas diferentes etapas da cadeia produtiva e, conseqüentemente, manter a qualidade dos frutos. Os autores verificaram que os danos por impacto e abrasão foram os que proporcionaram maior velocidade de amadurecimento em bananas Prata Catarina.

Uma alternativa para redução da atividade respiratória e conseqüente desaceleração do amadurecimento pode ser o uso de embalagens, devido às mudanças das concentrações de CO₂ e O₂, que promovem em seu interior; a embalagem também tem a função de proteção, de marketing e de informar os consumidores, valorizando, assim, o produto. De acordo com Symmank *et al.* (2018), o primeiro contato entre o consumidor e o alimento é geralmente através da impressão visual dos atributos intrínsecos ou extrínsecos a este relacionados.

A perda de massa fresca de bananas BRS Princesa (Figura 2A) foi crescente para todos os frutos, mas aqueles em buquê de seis unidades tiveram menores perdas durante todo o período de estudo, assim como menor atividade respiratória. Menor perda de massa associada à menor taxa respiratória pode conferir aos frutos maior período de conservação pós-colheita. Para os frutos apresentados em dedos, ocorreu maior perda de massa, e, a exemplo da taxa respiratória, frutos apresentados em buquê de três unidades tiveram tendência intermediária. De acordo com Sarmiento *et al.* (2015), bananas Prata Catarina que sofreram danos tiveram maior perda de massa fresca, e, aos 21 dias de armazenamento, os frutos que não sofreram danos apresentaram 7,33% de perda de massa, ao passo que que, nas bananas com danos, as perdas foram 19,41%, 12,89% e 11,58% decorrentes de abrasão, corte e impacto, respectivamente. Para os autores, os resultados podem ser devido à maior taxa de transpiração dos frutos, causada pelos danos mecânicos, os quais facilitam a saída de água do tecido para o ambiente.

Figura 2 — Perda de massa fresca de bananas BRS Princesa (A) apresentadas em dedos, buquê de três e de seis frutos e de bananas Grande Naine (B), durante os dias após a colheita.



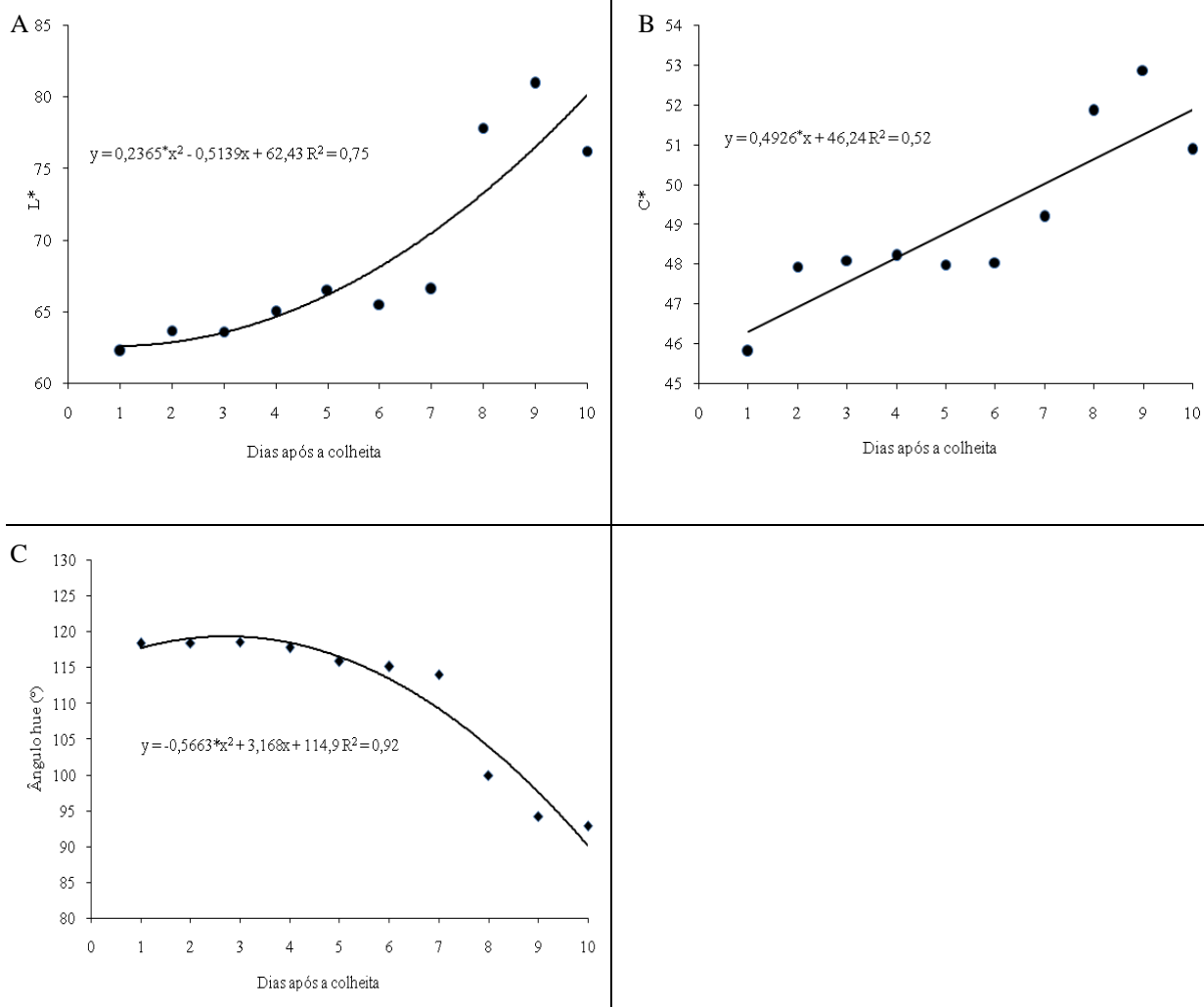
Fonte: Os autores (2018)

Para Grande Naine (Figura 2B), só ocorreu perda de massa fresca em função dos dias após a colheita, ou seja, a forma de apresentação não interferiu nesta variável que aumenta no decorrer do amadurecimento. A perda no décimo dia, em relação ao primeiro dia de avaliação foi de 19,93%, conferindo aos frutos aspecto “murcho”. Oliveira *et al.* (2016) também verificaram aumento da perda de massa fresca durante o amadurecimento de bananas

Nanicão, Prata, Vitória, Maçã e Caipira, Maça e Nanicao, sendo que a Maça teve as maiores perdas e a Nanicao as menores.

A luminosidade da casca de frutos BRS Princesa (Tabela 1) apresentados em buquê de três unidades foi superior àquela em buquê de seis, indicando casca mais clara; porém, não diferiu dos frutos apresentados em dedos. A luminosidade aumentou durante os dias após a colheita (Figura 3A), tendência esperada durante o amadurecimento quando a banana passa de verde para amarelo, que é mais claro, sendo mais evidenciada em buquê de três frutos (Tabela 1). Segundo Rosa (2016), o brilho da casca interfere na decisão de consumo, pois frutos com casca opaca podem não estar frescos. A autora observou que, em função da maior intensidade da coloração amarela na casca da banana BRS Princesa, esta apresentou aumento mais acentuado da luminosidade em relação à BRS Platina e Prata-Anã.

Figura 3 — A. Luminosidade (L*) e B. Croma (C*) e C. Ângulo hue da cor da casca de bananas BRS Princesa, durante os dias após a colheita.



Fonte: Os autores (2018)

O croma que infere sobre a saturação de pigmentos da cor da casca está apresentado na Figura 3B. Este componente da cor aumentou linearmente durante o amadurecimento indicando que, com a mudança da cor verde para a amarela, ocorreu saturação de pigmentação e aumento do brilho da cor (Figura 3A). Segundo Preczenhak *et al.* (2014), a cromaticidade define a intensidade da cor, e valores próximos de zero indicam frutos com coloração mais opaca, já os valores mais elevados indicam maior vivacidade.

Frutos dispostos em buquê de seis unidades tiveram valores de ângulo hue da casca maiores que em buquê de três frutos, porém não diferiram daqueles apresentados em dedos (Tabela 1); maior valor de °Hue, neste caso, indica cor verde mais intensa. A perda gradual da coloração verde está relacionada com o aumento da atividade respiratória que desencadeia todos os processos relacionados ao amadurecimento. Valores mais elevados de angulosidade indicam maior intensidade da cor; neste sentido, frutos em buquê de seis unidades mantiveram a tonalidade verde mais intensa e mais escura (menor luminosidade) que os demais. A mudança no ângulo de cor durante os dias após a colheita, ou seja, da tonalidade da cor da casca, pode ser vista na Figura 3C, onde os valores do ângulo hue decresceram, indicando mudança da cor da casca do verde para o amarelo. Cor da casca é um atributo que determina a compra da fruta, por isso frutos manchados, com coloração desuniforme, são geralmente rejeitados e descartados para o consumo *in natura*. Oliveira *et al.* (2014) concluíram que os atributos de aparência e amadurecimento de banana são os mais observados na escolha ou compra dos frutos e que os consumidores pagariam valor mais elevado por uma banana de melhor qualidade, sendo preferida aquelas com a coloração amarelo-clara.

O teor de sólidos solúveis foi maior nos frutos dispostos em dedos. Esta característica associada à maior atividade respiratória e perda de massa fresca indica que estes frutos tenderam ao amadurecimento mais rapidamente que os demais. De acordo com Yap *et al.* (2017), a concentração de sólidos solúveis, geralmente expressa em °Brix, reflete a concentração de açúcar na fruta. Os autores verificaram mudanças significativas no teor de sólidos solúveis de bananas à medida que amadureciam, havendo relação linear entre os teores de sólidos solúveis e de açúcares. No presente trabalho não houve diferença significativa para o teor de sólidos solúveis dos frutos apresentados em buquês (Tabela 1).

Tabela 1 — Luminosidade e ângulo hue da cor da casca e sólidos solúveis de bananas BRS Princesa apresentadas em dedos, buquê de três e seis frutos.

Variáveis	Formas de apresentação			C.V. (%)
	Dedos	Buquê de três frutos	Buquê de seis frutos	
Luminosidade	68,71 ab	70,20 a	67,49 b	4,27
Ângulo hue	110,53 ab	109,46 b	111,49 a	2,53
Sólidos solúveis (°Brix)	26,67 a	24,93 b	24,83 b	2,55

Fonte: Os autores (2018)

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à luminosidade da casca de Grande Naine (Tabela 2), verificou-se que frutos apresentados em buquê de três unidades tiveram casca mais escura que aqueles em buquê de seis unidades; porém, ambas as formas de apresentação não diferiram daquela em dedos. Até o oitavo dia após a colheita, ocorreu aumento deste parâmetro (Figura 4A), indicando que a cor tornou-se mais clara e também mais intensa até o sexto dia, pelo aumento do croma (Figura 4B). Após o máximo brilho e luminosidade, os valores decresceram, tornando-se semelhantes àqueles dos dias iniciais de avaliação. Entretanto, os motivos dos valores menores de luminosidade e croma no início e no final do período avaliativo são distintos, ou seja, há predominância da cor verde no início e há escurecimento da casca no final, após pico de respiração climatérica, respectivamente.

O croma é proporcional à saturação dos pigmentos da determinada cor e insere sobre o brilho, e foi maior nos frutos dispostos em dedos e sem diferença significativa entre as duas formas de apresentação em buquê (Tabela 2). Tal resultado tem papel importante no momento da compra pelo consumidor, conforme verificado por Oliveira *et al.* (2014), que constataram que a cor da casca de banana preferida pelos consumidores foi a amarelo-clara ou amarelo

média. Segundo Symmank *et al.* (2018), em frutas e verduras, a cor serve como indicador para o progresso do amadurecimento ou mesmo da decomposição. Assim, a cor como parte da “embalagem natural” de um alimento dá uma primeira impressão visual que geralmente gera expectativas de sabor, textura ou qualidade geral.

Os valores do ângulo hue da cor da casca de Grande Naine indicam que os frutos estavam com a casca verde; tais valores são mais intensos nos frutos apresentados em dedos quando comparados aos valores dos dispostos em buquê de seis frutos, mas não diferindo do buquê de três frutos (Tabela 2). Durante o armazenamento ocorreu mudança na coloração da casca, conforme pode ser verificado pela redução do ângulo de cor (Figura 4C). A cor passou da faixa angular do verde para o amarelo, a partir do oitavo dia após a colheita. A casca da banana Grande Naine não alcançou a tonalidade totalmente amarela mesmo no estágio avançado de maturação como se verificou na BRS Princesa, por exemplo. Segundo Castricini *et al.* (2015), tanto a degradação de clorofilas como a síntese de carotenóides são processos modulados pelo etileno e pela atividade respiratória durante o amadurecimento, mas a tonalidade da cor também pode ser uma característica genética, conferindo diferentes nuances à casca dos frutos.

A firmeza foi maior nos frutos apresentados em dedos e não diferiu entre os frutos em buquês (Tabela 2). Em geral verificou-se que frutos apresentados em dedos tinham aspecto “borrachento”, o que conferiu à casca certa resistência antes da perfuração pelo penetrômetro; logo, o valor superior de firmeza em relação aos frutos em buquê que não estavam “borrachentos” pode ter sido superestimado, comprometendo o resultado. No entanto, a firmeza é importante componente de qualidade de bananas, seja para o transporte a longas distâncias, enquanto verdes, seja no caso de adequadas ao consumo, quando maduras. De acordo com Oliveira *et al.* (2016), a redução da firmeza indica que o transporte para longas distâncias pode não ser viável, uma vez que os frutos chegariam ao destino com polpa amaciada e, portanto, com comercialização restrita aos mercados locais.

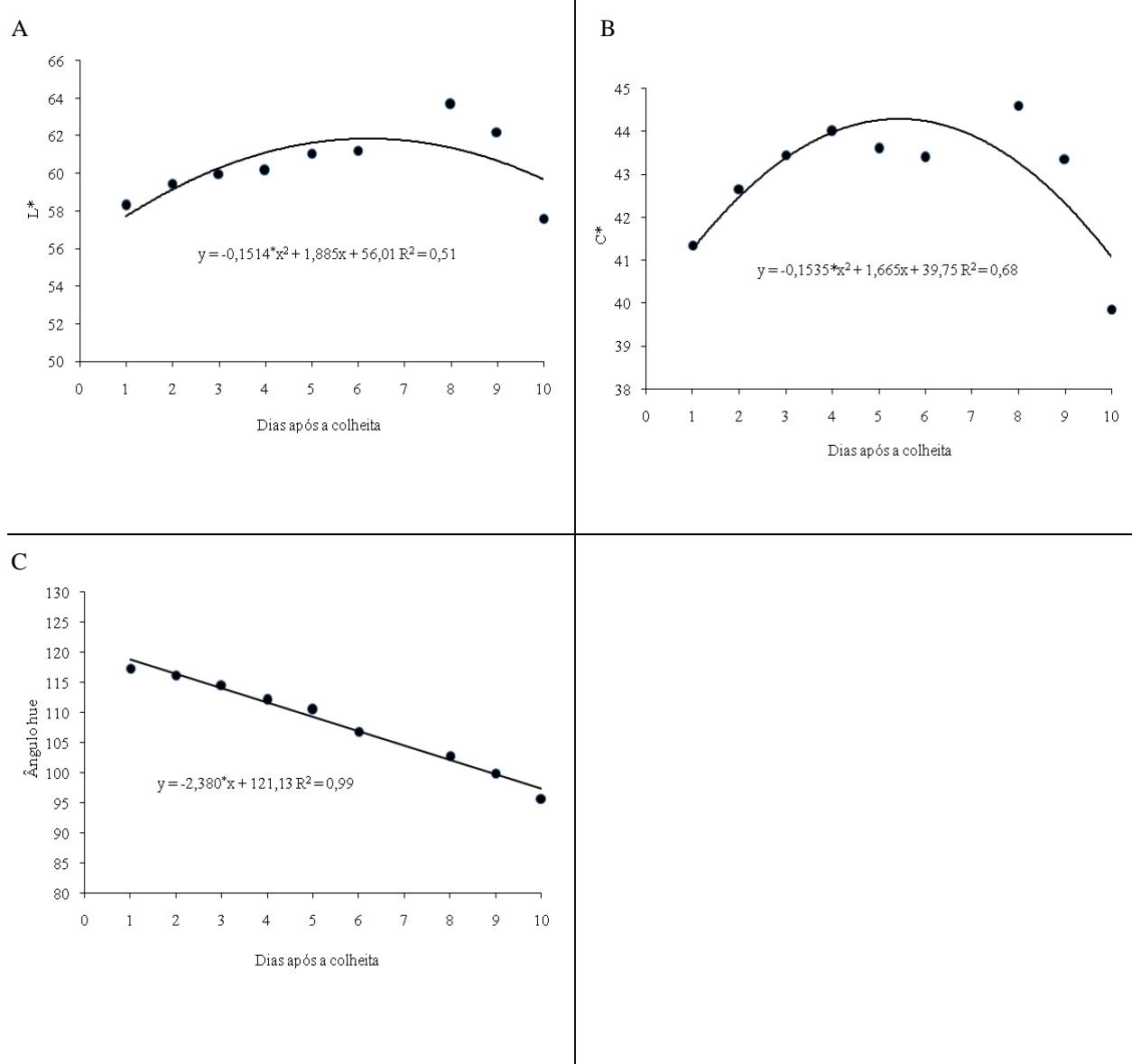
Tabela 2 — Luminosidade, croma, ângulo hue da cor da casca e firmeza de bananas Grande Naine em diferentes formas de apresentação.

Variáveis	Formas de apresentação			C.V. (%)
	Dedos	Buquê de três frutos	Buquê de seis frutos	
Luminosidade	60,79 ab	58,99 b	61,46 a	5,08
Croma	44,00 a	41,97 b	42,80 b	4,03
Ângulo hue	109,78 a	108,04 ab	107,48 b	3,07
Firmeza (N)	16,62 a	7,40 b	5,45 b	11,29

Fonte: Os autores (2018)

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 4 — A. Luminosidade (L*) e B. Croma (C*) e C. Ângulo hue da cor da casca de bananas Grande Naine, durante os dias após a colheita.



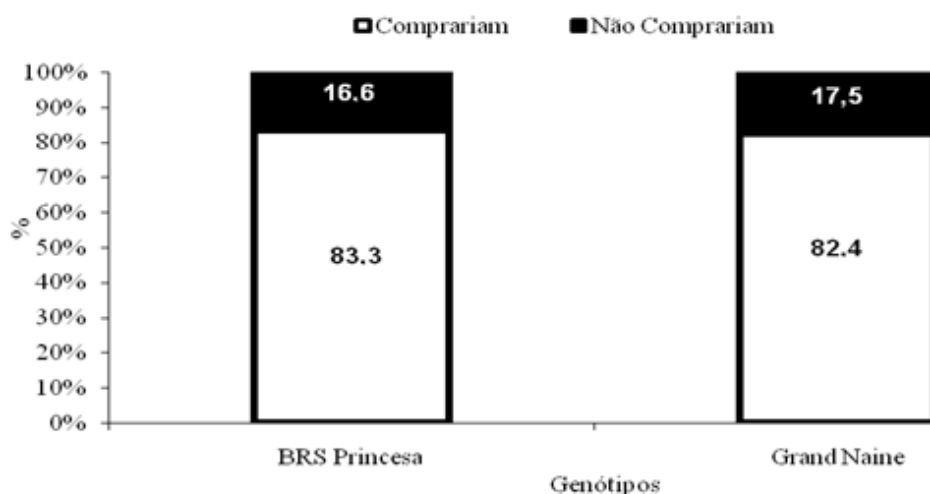
Fonte: Os autores (2018)

Avaliações Sensoriais

A) Aceitação e Intenção de compra para os diferentes genótipos – A média e o respectivo erro padrão da aceitação do genótipo BRS Princesa foi 6,53 – 0,16 e do Grande Naine, 6,69 – 0,18, indicando que a avaliação dos consumidores ficou entre “gostaram ligeiramente” e “gostaram moderadamente” da aparência de bananas Grande Naine e BRS Princesa em penca, sem, no entanto, haver diferença significativa entre eles. Quanto à intenção de compra (Figura 5), verificou-se que a maioria (83,33% e 82,41%) dos consumidores compraria bananas BRS Princesa e Grande Naine, respectivamente, em pencas de oito unidades. Os resultados revelaram que não houve diferença entre os genótipos avaliados em pencas de oito bananas, ou seja, o tamanho dos frutos não interferiu na intenção de compra dos participantes do estudo (Grande Naine tem frutos bem maiores que BRS Princesa), quando assim apresentados. Portanto, pequena porcentagem não compraria frutos desses genótipos. De acordo com a preferência dos consumidores entrevistados por Oliveira *et*

al. (2014), o fruto de banana ideal deve-se apresentar em penca contendo 10 a 12 frutos e possuir tamanho médio.

Figura 5 — Intenção de compra entre bananas BRS Princesa e Grande Naine.



Fonte: Os autores (2018)

B) Aceitação e Intenção de compra para as diferentes formas de apresentação - A aceitação por bananas BRS Princesa e Grande Naine não diferiu entre si quando apresentadas em buquê de três e seis frutos (Tabela 3). Quando apresentadas em dedos, os consumidores preferiram a Grande Naine. A banana BRS Princesa apresentada em dedos foi menos aceita que em buquê de três e seis unidades; para Grande Naine, não houve diferença entre as formas de apresentação (Tabela 3). Segundo Trevisan *et al.* (2006), a aparência é o fator de qualidade mais importante, sendo avaliada por diferentes atributos, tais como tamanho, forma e cor; neste sentido, os autores concluíram que o consumidor preferiu frutos de tamanho grande, com predomínio de coloração vermelha na epiderme, de polpa amarela e sabor doce.

Tabela 3 — Médias de aceitação de banana BRS Princesa e Grande Naine em diferentes formas de apresentação.

Forma de apresentação	`BRS Princesa`	`Grande Naine`	D.M. S
Dedos	5,42 Bb	6,51 Aa	0,52
Buque de 3 frutos	6,53 Aa	6,45 Aa	0,52
Buque de 6 frutos	6,21 Aab	5,89 Aa	0,86
D.M.S	0,92	0,62	

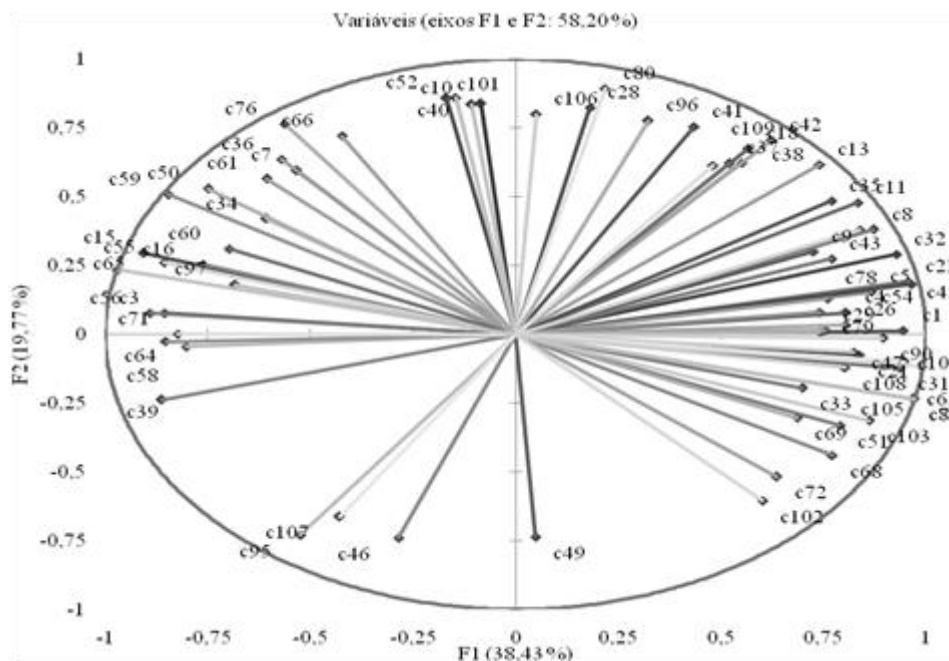
Fonte: Os autores (2018)

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5%.

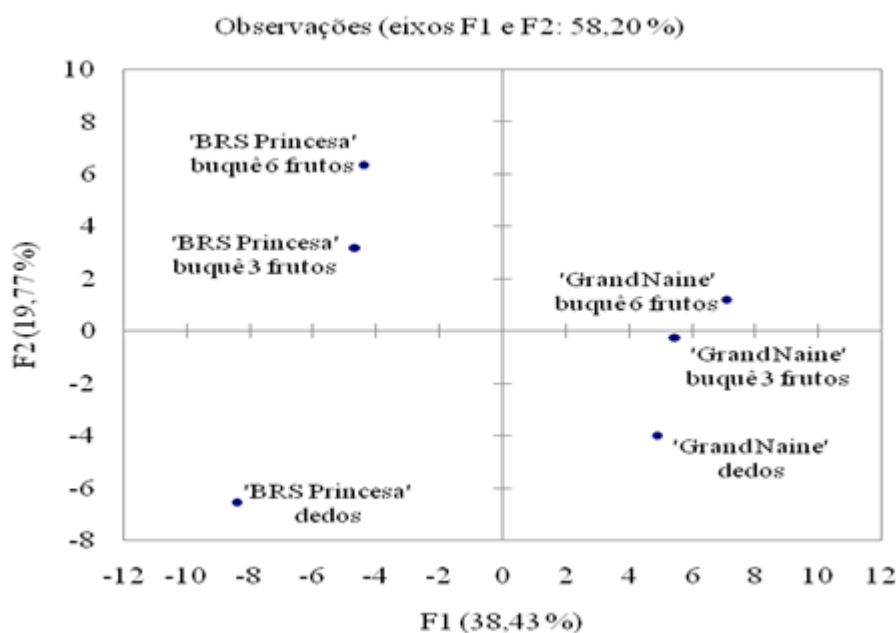
A Figura 6 mostra o Mapa Interno da Preferência apresentando a posição dos consumidores (Figura 6A) e das seis amostras de bananas avaliadas neste estudo (Figura 6B). As duas primeiras dimensões explicaram 58,20% da variância total (dimensão 1: 38,43% e dimensão 2: 19,77%). Considerando que cada consumidor é representado por um vetor e a extremidade deste indica a direção da preferência de referido consumidor, verifica-se que a maioria dos participantes deste estudo está localizada nos quadrantes superior direito e esquerdo e inferior direito do gráfico, possibilitando inferir que a preferência dos consumidores foi por bananas Grande Naine em buquê de seis frutos, buquê de três unidades e dedos, seguidas por BRS Princesa em buquê de seis frutos e buquê de três frutos. Poucos consumidores apreciaram a BRS Princesa em dedos sugerindo que essa forma de comercialização prejudicaria as vendas do genótipo BRS Princesa.

Figura 6 — Mapa Interno da Preferência mostrando: A - a posição dos consumidores e B - a posição dos genótipos nas distintas formas de apresentação, considerando as dimensões 1 e 2.

A



B



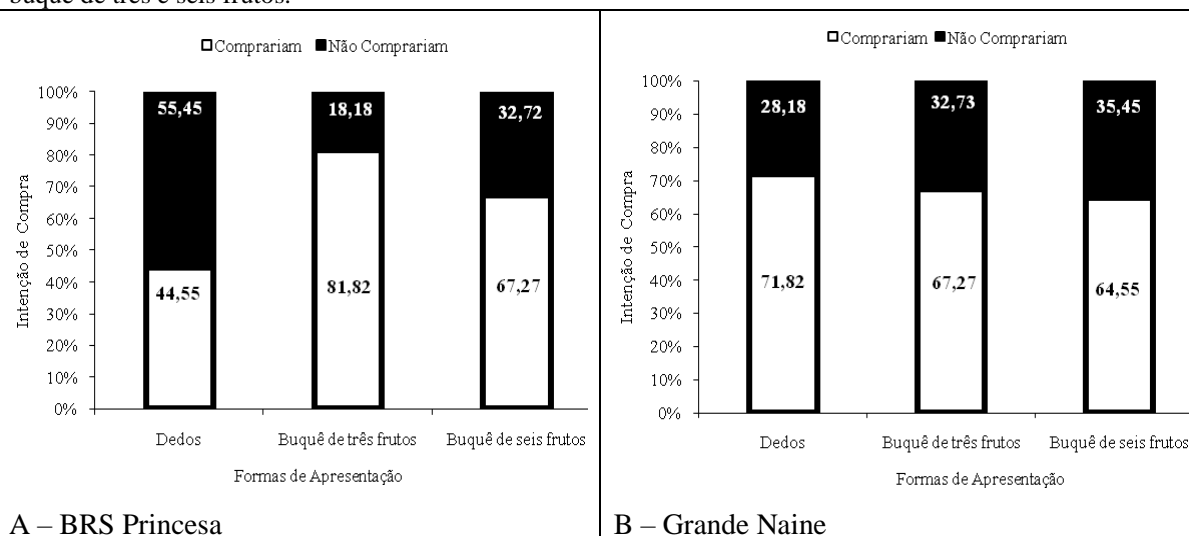
Fonte: Os autores (2018)

Na Figura 7 A e B está apresentada a intenção de compra por bananas BRS Princesa e Grande Naine, respectivamente, apresentadas em dedos ou buquê (três ou seis frutos) e avaliadas observando a aparência dos frutos. Para BRS Princesa, a maioria dos consumidores (81,82%) compraria a fruta em buquê de três frutos; entretanto, 67,2% comprariam na forma de buquê de seis frutos e 44,5% dos consumidores comprariam as frutas na forma de dedos.

Na avaliação da intenção de compra para Grande Naine verifica-se que 71,8% dos consumidores comprariam os frutos em dedos individuais, seguidos por 67,3% e 64,5% que comprariam os frutos em buquê de três e seis frutos, respectivamente.

Os resultados indicam que, quando se trata de frutos pequenos, como são as bananas BRS Princesa, os consumidores preferem comprar buquês de três frutos a comprar frutos individuais ou em buquê de seis unidades. Entretanto, para frutos maiores, como os de Grande Naine, os consumidores declaram maior intenção de compra para os dedos individuais e, como segunda opção de compra, buquê com três unidades.

Figura 7 — Intenção de compra para banana BRS Princesa (A) e Grande Naine (B) apresentadas em dedos, buquê de três e seis frutos.



Fonte: Os autores (2018)

Conclusões

A qualidade e os aspectos sensoriais são distintos em função da forma de apresentação da banana Grande Naine e BRS Princesa.

Durante dez dias após a colheita, ocorreram modificações físicas e fisiológicas nos frutos. No entanto, aqueles em buquês de seis unidades mantiveram baixa atividade respiratória e menor perda de massa fresca para BRS Princesa.

Os consumidores gostaram da aparência de bananas Grande Naine e BRS Princesa em penca, indicando que comprariam tais frutos. Para os frutos pequenos, como de BRS Princesa, os consumidores declararam maior intenção de compra para as formas b3 e b6. Entretanto, os consumidores comprariam bananas maiores, como são as Grande Naine, independente da forma de apresentação.

Referências

BORGES, R. de S.; SILVA, S. de O. e; OLIVEIRA, F. T. de.; ROBERTO, S. R. Avaliação de genótipos de bananeira no norte do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 291-296, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452011000100036&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 mar. 2018.

CASTRICINI, A. SANTOS, L. O.; DELIZA, R.; COELHO, E. F.; RODRIGUES, M. G. V. Caracterização pós-colheita e sensorial de genótipos de bananeiras tipo prata. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 27-37, 2015.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

DELIZA, R.; CASTRICINI, A.; CONEGLIAN, R. C. C.; POLIDORO, J. C. Determinação da taxa respiratória de mamão 'Golden'. 2008. **Comunicado Técnico 132**. Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2008.

FRANCILINO, A. H.; GONDIM, A. R. de O.; SILVA, F. F. da; SILVA, J. L. B. da; SILVA, Y. A. da. Perfil dos consumos de hortaliças no município de Iguatu – CE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 9, n. 1, p. 120-126, 2014.

GREENHOFF K.; MacFIE, H.J.H. Preference mapping in practice. In: MACFIE, H.J.H.; THOMSON, D.M.H. (Ed.). **Measurement of food preferences**. Glasgow: Blackie Academic and Professional. 1994. p. 137-165.

ISRAELI, Y, LAHAV, E. Banana. **Encyclopedia of Applied Plant Sciences**. 2. ed., v. 3, p. 363-381, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394807-6.00072-1>. Acesso em: 9 ago. 2018.

IBGE. SIDRA. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>. Acesso em: 7 mar. 2018.

MAIA, V. M.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; PUSCHMAN, R.; MOTA FILHO, V. J. G.; CECON, P. R. Physical and metabolic alterations in 'Prata Anã' banana induced by mechanical damage at room temperature. **Scientia Agricola**, São Paulo, v. 68, n. 1, p. 31-36, 2011.

OLIVEIRA, J. A. A.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L. de; CECON, P. R. Cold tolerance of banana fruits of different cultivars. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 629-641, 2016. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/1983-21252016v29n313rc>. Acesso em: 26 jun. 2018.

OLIVEIRA, T. A. de; OLIVEIRA, L. L. de P.; FARIAS, W. C. de; SOUZA, M. S. de M.; DANTAS, L. L. de G. R.; SILVA, T. A. G. Comportamento do Consumidor de banana do município de Mossoró – RN. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 10, n. 2, p. 7-13, 2014.

PBMH & PIF - Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006.

PINHEIRO, F. de A.; CARDOSO, W. S.; CHAVES, K. F.; OLIVEIRA, A. S. B. de; RIOS, S. de A. Perfil de Consumidores em Relação à Qualidade de Alimentos e Hábitos de Compras. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 13, n. 2, p. 95-102, 2011. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42357/1/SaraUnopar.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

PRECZENHAK, A. P.; RESENDE, J. T. V.; CHAGAS, R. R.; SILVA, P. R.; SCHWARZ, K.; MORALES, R. G. F. Caracterização agrônômica de genótipos de minitomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 348-356, 2014. Disponível em: http://cms.horticulturabrasileira.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5

&Itemid=121&artigo=http://cms.horticulturabrasileira.com.br/images/stories/32_3/201432318.pdf. Acesso em: 2 fev. 2019.

ROSA, A. R. D. **Desempenho agrônômico de novas cultivares de bananeira (*Musa spp.*) na região de Piracicaba-SP**. 2016. 101 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2016.

SAEG – **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SARMENTO, J. D. A.; MORAIS, P. L. D. de; ALMEIDA, M. L. B.; SILVA, G. G. da; ROCHA, R. H. C.; MIRANDA, M. R. A. de. Qualidade pós-colheita da banana ‘Prata Catarina’ submetida a diferentes danos mecânicos e armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 11, p.1946-1952, 2015.

SYMMANK, C.; ZAHN, S.; ROHM, H. Visually suboptimal bananas: How ripeness affects consumer expectation and perception. **Appetite**, v. 120, p. 472-481, 2018.

TREVISAN, R.; TREPTOW, R. de O.; GONÇALVES, E. D.; ANTUNES, L. E. C.; HERTER, F. G. Atributos de Qualidade Considerados pelo Consumidor de Pelotas – RS, na Compra de Pêssego *in natura*. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 371-374, 2006.

YAP, M.; FERNANDO, W. M. A. D. B.; BRENNAN, C. S.; JAYASENA, V.; COOREY, R. The effects of banana ripeness on quality indices for puree production. **LWT - Food Science and Technology**, v. 80, p. 10-18, 2017.

Agradecimentos

À Fapemig pelo auxílio financeiro para desenvolvimento do projeto e pelas bolsas de incentivo à pesquisa para a execução deste trabalho.